

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C. 20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Date of mailing (day/month/year) 02 October 2000 (02.10.00) | |
| International application No. PCT/EP00/01067 | Applicant's or agent's file reference 9217PCT/EP |
| International filing date (day/month/year) 10 February 2000 (10.02.00) | Priority date (day/month/year) 11 February 1999 (11.02.99) |
| Applicant MÜNNEKEHOFF, Gerd | |

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

29 August 2000 (29.08.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland | Authorized officer Olivia TEFY |
| Facsimile No.: (41-22) 740.14.35 | Telephone No.: (41-22) 338.83.38 |

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Applicant's or agent's file reference 9217PCT/EP | FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) | |
| International application No. PCT/EP00/01067 | International filing date (day/month/year) 10 February 2000 (10.02.00) | Priority date (day/month/year) 11 February 1999 (11.02.99) |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B66C / | | |
| Applicant MÜNNEKEHOFF, Gerd | | |

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p> |
| <p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input checked="" type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p> |

| | |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Date of submission of the demand 29 August 2000 (29.08.00) | Date of completion of this report 16 February 2001 (16.02.2001) |
| Name and mailing address of the IPEA/EP | Authorized officer |
| Facsimile No. | Telephone No. |

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/EP00/01067

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☒ the international application as originally filed.
- ☐ the description, pages 1-20, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages _____, filed with the letter of _____.
- ☐ the claims, Nos. 1-25, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. _____, filed with the letter of _____,
Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☐ the drawings, sheets/fig 1/6-6/6, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

THIS PAGE BLANK (uspto)

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

| | | | |
|-------------------------------|--------|-------------------------|-----|
| Novelty (N) | Claims | 1-10, 12, 18, 19, 22-25 | YES |
| | Claims | | NO |
| Inventive step (IS) | Claims | 1-10, 12, 18, 19, 22-25 | YES |
| | Claims | | NO |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1-10, 12, 18, 19, 22-25 | YES |
| | Claims | | NO |

2. Citations and explanations

The present application meets the requirements of PCT Article 33(2) and (3) since the subject matter of Claims 1 to 10, 12, 18, 19 and 22 to 25 is novel and inventive.

D1 (EP 0 733 579) is considered the closest prior art. The features defined in the preamble of independent Claim 1 are disclosed in D1.

The invention is an arrangement (11) that generates a path-dependent signal (S) which corresponds to a vertical movement of the support element (5) and is used to regulate the drive control system.

The desired technical effect is to attain fully automatic load balancing and generate the exact moment for an upward movement and for a downward movement, the operator not being subject to the force necessary for moving the support element. Furthermore, a path-dependent signal (S) is used to control a brake in the event of the load's exceeding a predetermined path speed, and to make a correction if the load deviates from a predetermined course.

THIS PAGE BLANK (USP/10/)

None of the distinguishing features can be derived from the available prior art.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

Claim 10 is unclear within the meaning of PCT Article 6 since the use of the term "in particular" (line 1) indicates dependency on Claims 1 to 9. Since features following such a term are to be considered optional (see PCT Guidelines III-4.6) and since Claim 10 does not contain all the essential features of the arrangement (see PCT Guidelines III-4.4), the term "in particular" should be deleted.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

091913269
.. (12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. August 2000 (17.08.2000)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 00/047512 A3

PCT

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B66C 23/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/01067

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Februar 2000 (10.02.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
299 02 364.8 11. Februar 1999 (11.02.1999) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: MÜNNEKEHOFF, Gerd [DE/DE]; Langestr.
80, D-42857 Remscheid (DE).

(74) Anwälte: ZAPF, Christoph usw.; Postfach 130113,
D-42028 Wuppertal (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AL, AM, AT, AU,
AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE,

DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL,
PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasis-
ches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI,
FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts: 15. Mai 2003

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: SYSTEM AND DEVICE FOR CONTROLLING A LOAD LIFTING DEVICE

(54) Bezeichnung: SYSTEM UND VERFAHREN ZUM STEUERN EINER LASTHEBEVORRICHTUNG

(57) Abstract: The invention relates to a system for controlling a load lifting device (1) with a controllable drive (2) and a lifting element (5) which is linked with the drive (2) and which is - at least in a non-operational position due to the gravitational force - vertically (Z-Z) aligned. A load receiving element (7) is linked with the lifting element (5). The system further comprises a control circuit for balancing the loads. Said control circuit encompasses a device for producing a path-dependent signal which corresponds to a substantially vertical (Z-Z) movement of the lifting element (5) and which represents the input signal for the control of the drive (2).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zum Steuern einer Lasthebevorrichtung (1), mit einem steuerbaren Antrieb (2), mit einem mit dem Antrieb (2) verbundenen, - zumindest in einer Ruhelage schwerkraftbedingt - vertikal (Z-Z) ausgerichteten Tragelement (5), mit einer mit dem Tragelement (5) verbundenen Lastaufnahmeeinrichtung (7) und mit einem Regelkreis zur Lastbalancierung, wobei der Regelkreis zur Lastbalancierung eine Einrichtung zur Erzeugung eines wegabhängigen Signals umfaßt, das einer im wesentlichen vertikalen (Z-Z) Bewegung des Tragelementes (5) entspricht und als Eingangssignal für die Steuerung des Antriebs (2) dient.

WO 00/047512 A3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No

PCT/EP 00/01067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B66C23/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B66C B25J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| X | EP 0 733 579 A (SCAGLIA ENZO) 25 September 1996 (1996-09-25) cited in the application abstract column 1, line 56 -column 2, line 37 column 4, line 12 -column 5, line 38 column 5, line 50 -column 6, line 8 figures 1-3 | 1-6, 9, 10, 12, 18, 19, 22, 24, 25 |
| X | DE 297 19 865 U (MUENNEKEHOFF GERD DIPL ING) 12 March 1998 (1998-03-12) cited in the application page 8, paragraph 2 page 12 figures 2, 3 | 1-3, 6, 10, 22-25 |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 May 2000

Date of mailing of the international search report

15/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sheppard, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internati Application No

PCT/EP 00/01067

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| X A | DE 44 15 518 A (ZASCHE FOERDERTECHNIK GMBH) 9 November 1995 (1995-11-09) abstract column 1, line 1 - line 14 column 3, line 19 - column 4, line 4 column 5, line 4 - line 40 figures 1,2,7 ----- | 1,3,4, 10,24,25 5 |
| A | US 3 945 612 A (MOTODA KENRO) 23 March 1976 (1976-03-23) abstract column 2, line 32 - line 46 figures 1,2 ----- | 1,7 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-10, 12, 18, 19, 22-25

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

1. Claims: 1 to 10, 12, 18, 19, 22 to 25

The general arrangement of the system.

2. Claims: 1 and 11

The handling arrangement.

3. Claims: 1, 13 to 15

The brake.

4. Claims 1, 16 and 17

The safety control system.

5. Claims: 1, 20 and 21

The accumulator.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP 00/01067

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | | Publication date |
|----------------------------------------|---|------------------|-------------------------|------------|------------------|
| EP 0733579 | A | 25-09-1996 | IT | MI950541 A | 20-09-1996 |
| DE 29719865 | U | 12-03-1998 | DE | 29712462 U | 11-09-1997 |
| | | | DE | 19825312 A | 25-03-1999 |
| | | | IT | MI981561 A | 10-01-2000 |
| DE 4415518 | A | 09-11-1995 | NONE | | |
| US 3945612 | A | 23-03-1976 | NONE | | |

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 B66C23/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 B66C B25J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| X | EP 0 733 579 A (SCAGLIA ENZO) 25. September 1996 (1996-09-25) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 2, Zeile 37 Spalte 4, Zeile 12 - Spalte 5, Zeile 38 Spalte 5, Zeile 50 - Spalte 6, Zeile 8 Abbildungen 1-3 | 1-6, 9, 10, 12, 18, 19, 22, 24, 25 |
| X | DE 297 19 865 U (MUENNEKEHOFF GERD DIPL ING) 12. März 1998 (1998-03-12) in der Anmeldung erwähnt Seite 8, Absatz 2 Seite 12 Abbildungen 2,3 | 1-3, 6, 10, 22-25 |
| | -/- | |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Mai 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/09/2000

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sheppard, B

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| X A | DE 44 15 518 A (ZASCHE FOERDERTECHNIK GMBH) 9. November 1995 (1995-11-09) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 14 Spalte 3, Zeile 19 - Spalte 4, Zeile 4 Spalte 5, Zeile 4 - Zeile 40 Abbildungen 1,2,7 --- | 1,3,4, 10,24,25 5 |
| A | US 3 945 612 A (MOTODA KENRO) 23. März 1976 (1976-03-23) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 32 - Zeile 46 Abbildungen 1,2 ----- | 1,7 |

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:
1-10, 12, 18, 19, 22-25

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

1. Ansprüche: 1 bis 10, 12, 18, 19, 22 bis 25

Die allgemeine Anordnung des Systems.

2. Anspruch : 1 und 11

Die Handhabungseinrichtung.

3. Ansprüche: 1, 13 bis 15

Die Bremse.

4. Ansprüche: 1, 16 und 17

Die Sicherheitssteuerung.

5. Ansprüche: 1, 20 und 21

Der Akkumulator.

INTERNATIONALES RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung: 5 zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 00/01067

| Im Recherchebericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|---------------------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------------|------------|-------------------------------|
| EP 0733579 | A | 25-09-1996 | IT | MI950541 A | 20-09-1996 |
| DE 29719865 | U | 12-03-1998 | DE | 29712462 U | 11-09-1997 |
| | | | DE | 19825312 A | 25-03-1999 |
| | | | IT | MI981561 A | 10-01-2000 |
| DE 4415518 | A | 09-11-1995 | KEINE | | |
| US 3945612 | A | 23-03-1976 | KEINE | | |

THIS PAGE BLANK (USPTO)

System und Verfahren zum Steuern einer Lasthebevorrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zum Steuern einer Lasthebevorrichtung, mit einem steuerbaren Antrieb, mit einem mit dem Antrieb verbundenen, - zumindest in einer Ruhelage schwerkraftbedingt - vertikal ausgerichteten Tragelement, mit einer mit dem Tragelement verbundenen Lastaufnahmeeinrichtung und mit einem Regelkreis zur Lastbalancierung. Des weiteren betrifft die Erfindung ein insbesondere mittels eines solchen Systems durchführbares Steuerungsverfahren.

Systeme der genannten Art sind mit elektromotorisch und fluidisch angetriebenen Lasthebevorrichtungen bekannt. Sie dienen zur Vermeidung eines höheren physischen Aufwands bei handgeführten Bewegungen von an der Lastaufnahmeeinrichtung gehaltenen Lasten aller Art. Infolge der Lastbalancierung schwebt dabei die Last in einer gewählten Höhe und kann mit minimalem Kraftaufwand in ihre Bestimmungsposition geführt werden. Ein derartiges System, das eine an einer Laufschiene-konstruktion in mindestens einer horizontalen Richtung geführte Kran-Laufkatze umfaßt, ist beispielsweise aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE 297 19 865 U1 bekannt. Das Tragelement der bekannten Lasthebevorrichtungen kann dabei flexibel und auf einer Trommel aufwickelbar (Seil, Kette)

- 2 -

oder auch biegesteif sein.

Eine Lasthebevorrichtung mit einem biegesteifen Tragelement ist beispielsweise aus der DE 4342715 A1 bekannt. In dieser Offenlegungsschrift wird ein handgeführter Manipulator beschrieben, der einen vertikalen Lagerzapfen aufweist, um den ein horizontal auskragender Tragarm schwenkbar ist. An seinem dem Lagerzapfen abgewandten Ende trägt der Tragarm eine Hubvorrichtung, die an ihrem unteren Ende ein Lastaufnahmemittel aufweist. Der Tragarm besteht aus zwei hintereinandergeschalteten Teilarmen, die durch ein Gelenk mit vertikaler Schwenkachse miteinander verbunden sind und so einen sogenannten Knickarm bilden. Der Tragarm weist einen weiteren aus zwei Teilarmen gebildeten Knickarm auf, der sich mit dem ersten zu einem in einer horizontalen Ebene liegenden veränderbaren Parallelogramm ergänzt.

Bei einigen bekannten Steuersystemen für Lasthebevorrichtungen muß die Größe des Leergewichtes bzw. der aufzunehmenden Last an einem Regler voreingestellt werden. Zur Vermeidung dieses Nachteils können, wie aus der EP 0 733 579 A1 bekannt ist, auch Mittel zur Gewichtsbestimmung an der Lasthebevorrichtung vorgesehen sein.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Steuersystem der genannten Art und ein entsprechendes Verfahren zu schaffen, mit dem ohne Gewichtsvoreinstellung die Lastbalancierung auf steuertechnisch einfache Weise realisiert werden kann, wobei auch eine komfortable Bedienung bei gleichzeitig hoher Sicherheit gewährleistet sein soll.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß der Regel-

- 3 -

kreis zur Lastbalancierung eine Einrichtung zur Erzeugung eines wegabhängigen Signals umfaßt, das einer im wesentlichen vertikalen Bewegung des Tragelementes entspricht und als Eingangssignal für die Steuerung des Antriebs dient.

Nach Aufnahme der Last in der Lastaufnahmeeinrichtung kann so vorteilhafterweise eine vom Antrieb aufgebrachte Kraft oder ein entsprechendes Moment automatisch zügig erhöht werden, bis diese(s) dem Gewicht der Last entspricht. Die Erhöhung der Antriebskraft kann bei elektromorischem Antrieb durch eine Motorstromsteuerung oder bei fluidischem Antrieb durch eine Steuerung des Fluiddrucks, beispielsweise mit Hilfe eines Servoventils, erfolgen. Der Zeitpunkt der erreichten Gewichtskompensation kann dabei mit Hilfe der Einrichtung zur Erzeugung des wegabhängigen Signals ermittelt werden. Der Balancezustand hat sich dann eingestellt, wenn unter Wirkung des Antriebs die im wesentlichen vertikale Bewegung des Tragelementes einsetzt. Die Größe des wegabhängigen Signals kann dabei mit Vorteil mit einem Sollwert verglichen werden und, wenn dieser erreicht ist, kann die vom Antrieb aufgebrachte Kraft bzw. das Moment auf dem erreichten Wert konstant gehalten werden. Die Gewichtsbalancierung erfolgt somit vollständig automatisch. Die Erfassung des Sollwertes vollzieht sich dabei im Millisekundenbereich und ist damit so schnell, daß die vertikale Bewegung des Tragelementes von der Bedienperson nicht wahrgenommen wird und daher bei der Bedienung auch nicht störend wirken kann.

Der Antrieb kann vornehmlich ein Elektromotor sein, der die Einrichtung zur Erzeugung des wegabhängigen Signals aufweist, wie dies insbesondere bei einem elektrischen Servomotor der Fall ist, bei dem das wegabhängige Signal einem

- 4 -

Drehwinkel entspricht und direkt vom Motor abgegriffen werden kann. Bei anderen Elektromotoren kann beispielsweise mit Vorteil vorgesehen sein, daß die Einrichtung zur Erzeugung des wegabhängigen Signals eine koaxial zur Antriebswelle des Motors angeordnete, inkrementale Drehwinkelmeßscheibe ist.

Die Erfindung kann vorteilhafterweise auch bei Lasthebevorrichtungen zum Einsatz kommen, bei denen der Antrieb eine fluidisch wirkende Antriebseinrichtung, wie eine pneumatische Kolben-Zylinder-Anordnung oder eine pneumatisch beaufschlagte Kugelrollspindel, ist.

Im Sinne einer weiteren bedienungsfreundlichen Gestaltung des Systems kann eine Steuerung für die vertikale Bewegung des Tragelementes vorgesehen sein, die ein Steuerglied, eine Handhabungseinrichtung für die Lastaufnahmeeinrichtung und eine Einrichtung zur Erzeugung eines kraftabhängigen Signals umfassen, wobei das kraftabhängige Signal einer die Handhabungseinrichtung vertikal beaufschlagenden Manipulationskraft entspricht und das Steuerglied derart ausgelegt ist, daß es in Abhängigkeit von der Abweichung des kraftabhängigen Signals von einem Sollwert ein Steuersignal für den Antrieb zur Auslösung einer Bewegung des Tragelementes abgibt, welche der Richtung und vorzugsweise auch der Größe der Manipulationskraft entspricht.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können dabei sowohl die Sollwertvorgabe als auch das Übertragungsverhalten des Steuergliedes durch ein Einstellglied in Abhängigkeit von einem der Last entsprechenden Signal verändert werden. Eine solche Führungsregelung gestattet mit Vorteil eine Kompensation von im erfindungsgemäßen System auf-

tretenden lastbedingten Reibungskräften.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß sämtliche Glieder des erfindungsgemäßen Systems, die eine Steuer- oder Regelfunktion besitzen, wie das Steuerglied der Steuerung für die vertikale Bewegung des Tragelementes, das Einstellglied für den Sollwert dieser Steuerung usw. Bestandteile einer einzigen speicherprogrammierbaren Steuerung sein können.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmerkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung enthalten.

Anhand von bevorzugten, in der Zeichnung veranschaulichten Ausführungsbeispielen soll die Erfindung nun genauer erläutert werden. Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine prinzipielle Darstellung der Anwendung eines Systems zum Steuern einer Lasthebevorrichtung,
- Fig. 2 einen Schnitt durch ein Hubaggregat eines erfindungsgemäßen Systems mit elektromotorisch wirkendem Antrieb,
- Fig. 3 eine schematische Darstellung der Steuerung eines erfindungsgemäßen Systems,
- Fig. 4 eine Vorderansicht einer Handhabungseinrichtung eines erfindungsgemäßen Systems in einer ersten Ausführung,
- Fig. 5 eine teilgeschnittene Seitenansicht einer Handha-

bungseinrichtung eines erfindungsgemäßen Systems in einer zweiten Ausführung,

- Fig. 6 einen Schnitt durch ein Hubaggregat eines erfindungsgemäßen Systems mit fluidisch wirkendem Antrieb, in vereinfachter Darstellung
- Fig. 7 einen Längsschnitt durch eine Sicherheitseinrichtung für ein erfindungsgemäßes System mit insbesondere fluidisch wirkendem Antrieb,
- Fig. 8 eine weitere Ausführung eines erfindungsgemäßen Systems, mit einem biegesteifen Tragelement.

In den verschiedenen Figuren der Zeichnung sind dieselben Teile auch stets mit denselben Bezugszeichen versehen, so daß sie in der Regel auch jeweils nur einmal beschrieben werden.

Wie Fig. 1 zeigt, weist ein System zum Steuern einer Lasthebevorrichtung 1 einen steuerbaren Antrieb 2 auf, der in einem Hubaggregat 3 angeordnet ist. Das Hubaggregat 3 ist als eine an einer Laufschielenkonstruktion 4 in mindestens einer horizontalen Richtung X-X geführte Kran-Laufkatze ausgebildet. Mit dem Antrieb 2 verbundenen ist ein - zumindest in einer Ruhelage schwerkraftbedingt - vertikal Z-Z ausgerichteten Tragelement 5. Bei dem Tragelement 5 handelt es sich um Seil, das flexibel (biegeschlaff) und auf eine im Inneren des Hubaggregates 3 befindliche Trommel 6 aufwickelbar ist.

Wie das Hubaggregat 3 im einzelnen ausgebildet sein kann, zeigt in einer ersten Variante die in Fig. 2 dargestellte

- 7 -

Schnitttdarstellung. Das Hubaggregat 3 besitzt ein Gehäuse 3a, in dem sich als elektromotorisch wirkendem Antrieb 2 ein Servomotor und die Trommel 6 zum Aufwickeln des Seiles befinden.

Mit dem Tragelement 5 verbundenen ist eine Lastaufnahme-einrichtung 7. Bei dieser handelt es sich im dargestellten Fall um eine Einrichtung mit einem durch eine Bedienperson 8 manuell bedienbaren Lastaufnahmemechanismus, insbesondere mit einer Spannzange zur Aufnahme einer Last 9 mit einer zylinderförmigen Aufnahmeöffnung, wie z.B. einer Spule.

Am freien Ende des Tragelementes 5 ist eine Handhabungseinrichtung 10 für die Lastaufnahmeeinrichtung 7 befestigt, die auch zur Bewegungsführung dient.

Wie die in Fig. 3 gezeigte schematische Darstellung der Steuerung eines erfindungsgemäßen Systems zeigt, umfaßt dieses einen Regelkreis zur Lastbalancierung. In diesem Regelkreis ist eine Einrichtung 11 zur Erzeugung eines wegabhängigen Signals S vorgesehen, das einer im wesentlichen vertikalen Bewegung des Tragelementes 5 entspricht und als Eingangssignal zur Steuerung des Antriebs 2 dient. Der Regelkreis beinhaltet des weiteren ein Regelglied 12, das derart ausgelegt ist, daß es in Abhängigkeit von einer Abweichung ΔS des wegabhängigen Signals S von einem Sollwert W an ein Stellglied 13 für den Antrieb 2 ein Regelsignal R für die Bewegung des Tragelementes 5 abgeben kann. Das Stellglied 13 kann beispielsweise eine Einrichtung zur Veränderung des Motordrehmomentes (Stellgröße I) eines Elektromotors, wie der in Fig. 2 dargestellte Servoregler, oder des Druckes Q in einer fluidischen Einrichtung, wie das in Fig. 6 dargestellte Servoventil, sein.

Nach Aufnahme einer Last 9 mittels der Lastaufnahmeeinrichtung 7 wird ein vom Antrieb 2 aufgebracht Moment automatisch zügig erhöht, bis dieses dem Gewicht der aufgenommenen Last 9 entspricht. Dabei wird zur Ermittlung der Einstellung eines erreichten Balancezustandes für die Last 9 das wegabhängige Signal S ermittelt. Dieses Signal S beinhaltet eine Information über den Beginn bzw. den Anfangsverlauf einer nach Gewichtsausgleich einsetzenden Lastbewegung. Das wegabhängige Signal S wird mit dem Sollwert W verglichen (Bildung der Abweichung ΔS). Wenn Übereinstimmung von Signal S und Sollwert W vorliegt ($\Delta S=0$), wird das vom Antrieb 2 aufgebrachte Moment auf dem erreichten Wert konstant gehalten. Zur Konstantschaltung dient dabei das Regelsignal R. Die Bewegung des Tragelementes 5 bzw. der Last 9 kommt dadurch zum Stillstand. Der Sollwert W kann dabei mit Vorteil äußerst klein vorgegeben werden. Das konstante Motormoment oder der Druck Q stellt ein Maß für das Gewicht der an der Lastaufnahmeeinrichtung 7 befindlichen Last 9 dar und kann als ein dementsprechendes Signal verarbeitet werden.

Der Einsatz eines Servomotors als Antrieb 2 bietet dabei den Vorteil, das er die Einrichtung 11 zur Erzeugung des wegabhängigen Signals bereits selbst aufweist bzw. bildet, da er ein wegabhängiges Signal S (für einen Drehwinkel α der Antriebswelle) liefert.

Das erfindungsgemäße System kann mit Vorteil, wie dies ebenfalls aus Fig. 3 hervorgeht, eine Steuerung für die vertikale Z-Z Bewegung des Tragelementes 5 aufweisen. Die dargestellte Steuerung umfaßt ein Steuerglied 14, die Handhabungseinrichtung 10 für die Lastaufnahmeeinrichtung 7 und eine Einrichtung 15 zur Erzeugung eines kraftabhängi-

gen Signals P, das einer die Handhabungseinrichtung 10 im wesentlichen vertikal Z-Z beaufschlagenden Manipulationskraft F entspricht. Das Steuerglied 14 kann dabei derart ausgelegt sein, daß es in Abhängigkeit von einer Abweichung ΔP des kraftabhängigen Signals P von einem Sollwert V ein Steuersignal T für den Antrieb 2 zur Auslösung einer Bewegung des Tragelementes 5 abgibt. Diese Bewegung kann dann vorzugsweise der Richtung und vorzugsweise auch der Größe der Manipulationskraft F entsprechen.

Fig. 3 veranschaulicht des weiteren, daß das erfindungsgemäße System ein Einstellglied 16 aufweisen kann, das in Abhängigkeit von einem der Last 9 entsprechenden Signal (z.B. Strom I, Druck Q) den Sollwert V für das Kraftsignal P verändert, das der die Handhabungseinrichtung vertikal beaufschlagenden Manipulationskraft F entspricht. Außerdem kann das Einstellglied 16 auch so konzipiert werden, daß es das Übertragungsverhalten des Steuergliedes 14 verändert, welches in Abhängigkeit von der Abweichung ΔP des Kraftsignals P von dem Sollwert V das Steuersignal T für den Antrieb abgibt. Wie bereits erwähnt, ist eine solche Führungsregelung vorteilhafterweise dazu geeignet, im erfindungsgemäßen System auftretende lastbedingte Reibungskräfte, beispielsweise an der Trommel 6 für das Tragelement 5 oder in einem Getriebe zu kompensieren. Die Manipulationskraft F kann auf diese Weise minimiert werden.

Die Steuerung für die vertikale Z-Z Bewegung des Tragelementes 5 - einschließlich der Kraft zur Lastbewegung - kann (mit und ohne Führungsregelung) unabhängig vom Vorhandensein bzw. der Art der Regelung der Lastbalancierung eingesetzt werden. So kann beispielsweise der Antrieb 2 eines Systems ohne Regelkreis zur Lastbalancierung un-

- 10 -

mittelbar über die Manipulationskraft F drehzahlgesteuert werden. Eine solche Steuerung ist z.B. besonders geeignet für das Palettieren von Lasten 9, bei dem eine vertikale Z-Z Bewegung des Tragelementes 5 als Hauptzustellbewegung von oben nach unten erfolgt. Dabei kann mit Vorteil die vertikale Z-Z Bewegung des Tragelementes 5 (Abwärts-Bewegung) in Abhängigkeit von der Größe des wegabhängigen Signals S gebremst werden. Beispielsweise kann so ein ganz "sanftes" Absetzen der Last 9 erfolgen, weil auf dem letzten Stück des vertikalen Z-Z Transportweges der Sollwert V bzw. das Übertragungsverhalten des Stellgliedes 16 so gestaltet werden kann, daß einer - verglichen mit den Verhältnissen auf dem übrigen Transportweg - größere Manipulationskraft F einem kleineren Weg des Tragelementes 5 bzw. der daran befindlichen Lastaufnahmeeinrichtung entspricht. Eine solche Möglichkeit veranschaulicht die in Fig. 3 eingetragene als Strichlinie gezeichnete Signalflußbahn für das wegabhängige Signal S.

Das erfindungsgemäße System kann zur Erhöhung der Arbeitssicherheit der Bedienperson 8 mit mehreren Sicherheitsfunktionen ausgestattet sein. So kann - auch dies geht aus Fig. 3 hervor - eine Sicherheitssteuerung für einen manuell bedienbaren Lastaufnahmemechanismus der Lastaufnahmeeinrichtung 7, insbesondere für einen Spann- oder Greifmechanismus, wie die in Fig. 1 dargestellte Spannzange, vorgesehen sein. Eine solche Sicherheitssteuerung kann ein mit der Einrichtung 11 zur Erzeugung des wegabhängigen Signals S und mit der Einrichtung 15 zur Erzeugung des wegabhängigen Signals P verbundenes Sicherheits-Steuerglied 17 aufweisen, das die manuelle Bedienung des Lastaufnahmemechanismus sperrt und nur dann freigibt (Signal B), wenn bei vorhandenem kraftabhängigen Signal P kein wegabhängiges

Signal S vorliegt. Letzteres ist dann der Fall, wenn die Last 9 auf einer Auflage aufsetzt. Trotz einer, insbesondere vertikal Z-Z nach unten gerichteten, Manipulationskraft F, bewegt sich die Last 9 dann nicht mehr und demzufolge wird auch kein wegabhängiges Signal S mehr erfaßt.

Das wegabhängige Signal S kann des weiteren auch dazu benutzt werden, um bei Überschreitung einer maximalen Verfahrgeschwindigkeit des Tragelementes 5 eine Bremsung herbeizuführen.

Für den Antrieb 2 und/oder zur Blockierung der Bewegung des Tragelementes 5 kann eine weitere Sicherheitssteuerung in das erfindungsgemäßen System integriert sein. Auch diese zeigt Fig. 3. Diese Sicherheitssteuerung kann einen Sensor 18, insbesondere eine Lichtschranke, zur Registrierung der Benutzung der Handhabungseinrichtung 10 und ein Schaltglied 19 aufweisen, das den Antrieb 2 abschaltet bzw. die Bewegung des Tragelementes 5 blockiert und nur dann anschaltet bzw. freigibt (Signal U), wenn der Sensor 18 die Benutzung der Handhabungseinrichtung 10 signalisiert (Signal A).

Das Regelglied 12 des Regelkreises zur Lastbalancierung und/oder das Steuerglied 14 der Steuerung für die vertikale Bewegung des Tragelementes 5 und/oder das Einstellglied 16 für den Sollwert V dieser Steuerung und/oder das Schaltglied 19 der Sicherheitssteuerung für den Antrieb 2 bzw. zur Blockierung des Tragelementes 5 und/oder das Sicherheits-Steuerglied 17 der Sicherheitssteuerung für die Lastaufnahmeeinrichtung 10 können vorteilhafterweise einzeln oder gemeinsam Bestandteile einer speicherprogrammierbaren Steuerung SPS sein. Dies ist in Fig. 3 durch den die genannten Bauteile umfassenden Linienzug angedeu-

tet. Insbesondere ist neben der individuellen Anpassungsmöglichkeit an die unterschiedlichsten Handhabungsaufgaben durch die speicherprogrammierbaren Steuerung SPS aufgrund einer digitalisierten Signalverarbeitung auch eine sehr günstige und flexible Beeinflussung des dynamischen Verhaltens des Steuerungssystems möglich.

Die speicherprogrammierbare Steuerung SPS kann mit Vorteil in der Nähe des Antriebs 2, insbesondere in dem den Antrieb 2 aufnehmenden Hubaggregat 3, angeordnet sein, wie dies bereits Fig. 2 zeigt.

Fig. 4 zeigt beispielhaft, wie eine in Fig. 1 mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnete Handhabungseinrichtung eines erfindungsgemäßen Systems ausgebildet sein kann. Die Handhabungseinrichtung 10 ist für eine Beidhandbedienung durch die Bedienperson 9 ausgelegt und besitzt eine rahmenartige Form. Wesentlich für die dargestellte Ausführung ist, daß die Handhabungseinrichtung 10 zumindest aus zwei Hauptteilen 101, 102 besteht, von denen das erste Teil 101 einerseits an einer oberen Querstrebe 103 fest mit dem Tragelement 5 (Befestigungsstelle 5a) und andererseits an einer unteren Querstrebe 104 fest mit der Lastaufnahmeeinrichtung 7 (Spannzange) verbunden ist. Die beiden Querstreben 103, 104 des ersten Teils 101 sind über seitlich angeordnete rohrartige Verbinder 105 aneinander befestigt, so daß die erwähnte rahmenartige Grundform entsteht.

Das zweite, dem Angriff der Manipulationskraft F dienende Teil 102 ist relativbeweglich zu dem ersten Teil 101 angeordnet und besitzt eine geringere Baulänge als das erste Teil 101. Es weist ebenfalls eine Querstrebe 106 auf, die sich zwischen den beiden Querstreben 103, 104, insbesondere

- 13 -

in der Nähe der oberen Querstrebe 103, des ersten Teils 101 befindet. An der Querstrebe 106 des zweiten Teils 102 sind ebenfalls seitlich angeordnete rohrartige Verbinder 107 befestigt, die jeweils Handgriffe für die manuelle Bedienung bilden, die rohrartigen Verbinder 105 des ersten Teils 101 konzentrisch umfassen und unterseitig federnd auf dem ersten Teil 101 gelagert sind. An jedem Handgriff wird bei der Bedienung etwa die halbe Manipulationskraft $F/2$ wirksam.

Als Einrichtung 15 zur Bereitstellung des kraftabhängigen Signals P, wie dies unter Bezugnahme auf Fig. 4 erläutert wurde, ist an der Handhabungseinrichtung 10 mindestens ein, insbesondere induktiver, Wegaufnehmer zur Erfassung der unter der Wirkung der Manipulationskraft F auftretenden relativen Lageveränderung der beiden Teile 101, 102 angeordnet. Der Wegaufnehmer signalisiert insbesondere eine Veränderung ΔH (vgl. auch Fig. 4) eines Abstands H zwischen der oberen Querstrebe 103 des ersten Teils 101 und der Querstrebe 106 des zweiten Teils 102 der Handhabungseinrichtung 10.

Fig. 4 zeigt des weiteren Anschlüsse 108, 109 zur Druckluftversorgung der Lastaufnahmeeinrichtung 7 und zur Spannungsversorgung, die sich an der oberen Querstrebe 103 des ersten Teils 101 befinden. Außerdem sind an der Querstrebe 106 des zweiten Teils ein Einschalter 110 und ein Ausschalter 111 für die Steuerung der vertikalen Z-Z Bewegung des Tragelementes 5 angeordnet. Weitere Schalter 112, 113 zur manuellen Bedienung (Beidhandbedienung) befinden sich an den beiden als Handgriffe ausgebildeten rohrartigen Verbindern 107 des zweiten Teils 102. Diese dienen zur Aktivierung der Schwenk- bzw. Lösefunktion der

- 14 -

Spannzange. Wie bereits erwähnt, kann durch die Sicherheitssteuerung mittels eines Sicherheits-Steuergliedes 17 die manuelle Bedienung, insbesondere die Lösefunktion, des Lastaufnahmemechanismus gesperrt und nur dann freigegeben werden, wenn bei vorhandenem kraftabhängigen Signal P kein wegabhängiges Signal S vorliegt.

Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführung einer Handhabungseinrichtung 10 eines erfindungsgemäßen Systems. Diese Handhabungseinrichtung 10 ist für eine Einhandbedienung durch die Bedienperson 8 ausgelegt und besitzt eine langgestreckte Form. Auch für diese Ausführung ist es wesentlich, daß die Handhabungseinrichtung 10 zumindest aus zwei Hauptteilen 101, 102 besteht, von denen das erste Teil 101 oberseitig einerseits fest mit dem Tragelement 5 und andererseits unterseitig fest mit der Lastaufnahmeeinrichtung 7 verbunden ist. Das zweite Teil 102 ist in dieser Ausführung als Handhebel ausgebildet, der mit der Einrichtung 15 zur Bereitstellung des kraftabhängigen Signals P - ebenfalls einem, insbesondere induktiven, Wegaufnehmer - verbunden ist. Der Wegaufnehmer befindet sich im Inneren des ersten Teils 101 und liefert ein Signal P für einen in Fig. 5 nicht näher bezeichneten, durch die auf den Handhebel aufgebrachte Manipulationskraft F veränderlichen Abstand zwischen den beiden Hauptteilen 101, 102. Zur Bewegungsführung der Handhabungseinrichtung 10 ist ein fest am ersten Teil 101 montierter Handgriff 114 vorgesehen.

Durch diese Sensoranordnung und -auswahl ist bei beiden Ausführungen (Fig. 4, 5) der Handhabungseinrichtung 10 eine hochpräzise Erfassung der Manipulationskraft F möglich. Beide Ausführungen der Handhabungseinrichtung 10 können sowohl in Kombination mit einem elektromotorischen als auch

- 15 -

mit einem fluidischen Antrieb 2 eingesetzt werden.

Ein erfindungsgemäßes System mit einer bereits erwähnten zweiten Antriebsvariante - einem fluidisch wirkendem Antrieb 2 - ist in Analogie zu Fig. 2 in Fig. 6 dargestellt. Das Hubaggregat 3 besitzt wiederum ein Gehäuse 3a, in dem sich die Trommel 6 zum Aufwickeln des Seiles (Tragelement 5) und als fluidisch wirkender Antrieb 2 im einfachsten Fall ein Pneumatikzylinder befinden kann. In der Zeichnung ist allerdings ein anderer, an sich bekannter pneumatischer Antrieb 2 angedeutet. Ein solcher Antrieb 2 kann beispielsweise aus einem seitlich verschlossenen Zylindermantel und dazwischen fest eingebauter Kugelspindel bestehen. Durch die Kugelspindel kann eine - bei Beaufschlagung eines innerhalb des Zylindermantels befindlichen Kolbens mit Druckluft entstehende - translatorische Bewegung in eine rotatorische Bewegung zum Antrieb der Trommel 6 umgesetzt werden. Die Einrichtung 11 zur Erzeugung des wegabhängigen Signals S ist bei dieser Ausführung eine inkrementale Drehwinkelmeßscheibe (Encoder), die vorzugsweise koaxial zur Trommel 6 oder - wie dargestellt - an einer Umlenkrolle 6a für das Tragelement 5 angeordnet sein kann. Das wegabhängige Signal S entspricht somit einem Drehwinkel α der Trommel 6. Für ein erfindungsgemäßes System mit einem fluidisch wirkenden Antrieb 2 kann - wie die zeichnerische Darstellung zeigt - eine weitere Sicherheitseinrichtung vorgesehen sein. Es handelt sich dabei um eine fluidisch, insbesondere pneumatisch, wirkende Bremse 20 für das flexible Tragelement 5, insbesondere für ein Seil.

Die Bremse 20 ist in Fig. 9 als Einzelteil dargestellt. Sie weist ein zylinderartiges Gehäuse 21 mit einem das Gehäuse

21 oberseitig verschließenden Deckel 22 und einer das Gehäuse 21 unterseitig verschließenden Fußplatte 23 auf. In dem Gehäuse 21 ist längsbeweglich ein Kolben 24 geführt, der das Gehäuse 21 in eine abgedichtete Druckkammer 25 für ein druckerzeugendes Fluid und in eine Federkammer 26 unterteilt. Deckel 22, Fußplatte 23 und Kolben 24 weisen jeweils eine nicht näher bezeichnete Durchführungsöffnung für das Tragelement 5 auf. In der Federkammer 26 sind um das Tragelement 5 mindestens zwei Sperrelemente 27, in der dargestellten Ausführung insbesondere Kugeln, angeordnet. Die Sperrelemente 27 sind einerseits durch Federn 28 und andererseits durch den unter der Druckwirkung des Fluids stehenden Kolben 24 beaufschlagt. Die Federkammer 26 weist einen derart sich in Richtung des Kolbens 24 verjüngenden Bereich 29 auf, daß die Sperrelemente 27, wenn sie sich bei vorhandener Druckwirkung des Fluids in einem federseitigen Teil dieses Bereiches 29 befinden, das Tragelement 5 freigeben, und wenn sie bei fehlender Druckwirkung des Fluids unter der Wirkung der Federn 28 in einen kolbenseitigen Teil des Bereiches 29 bewegt werden, das Tragelement 5 im Gehäuse 21 verklemmen. Durch diese Sicherheitseinrichtung kann einem Absturz der Last 9 bei Ausfall des Arbeitsdruckes des Fluids vorgebeugt werden.

Ein gravierender Nachteil fluidischer Antriebe 2 besteht in den Gefahren, die davon ausgehen, wenn eine Last 9 sich in ungewollter Weise plötzlich von der Lastaufnahmeeinrichtung 7 löst. Infolge des schlagartigen Fehlens der Last 9 kommt es zu einer explosionsartigen Reaktion im Antrieb 2, wobei das Tragelement 5 nach oben gerissen wird. Die beschriebene Bremse 20 kann mit Vorteil auch eingesetzt werden, um derartigen Situationen sicherheitstechnisch vorzubeugen. Die Bremse 20 kann dazu in einer Einbaustellung im Hubaggregat

- 17 -

3 montiert werden, die gegenüber der in den Fig. 6 und 7 gezeigten Einbaustellung um 180° gedreht ist. Das wegabhängige Signals S, das einer im wesentlichen vertikalen Z-Z Bewegung - in diesem Fall Aufwärts-Bewegung - des Tragelementes 5 entspricht, kann dann zusätzlich auch als Eingangssignal zur Steuerung der Bremse 20, und zwar zum Öffnen eines Druckentlastungsventils für die Druckkammer 25 benutzt werden. Eine plötzliche Aufwärtsbewegung des Tragelementes 5 kann so verhindert werden, wobei in der Bremse 20 eine Gegenkraft zur Kraft des fluidischen Antriebs 2 erzeugt wird, die einer Zerstörung des Antriebs 2 und dem Auftreten von gefahrdrohenden Situationen vorbeugt. Eine Bremse 20 in der in den Fig. 6 und 7 gezeigten Einbaustellung kann mit einer Bremse 20 in der um 180° verdrehten Position vorteilhafterweise kombiniert werden.

Insbesondere beim Vorhandensein einer fluidisch wirkenden Antriebseinrichtung zur kann mit Vorteil zur Stromversorgung des Regelkreises zur Lastbalancierung, der Steuerung für die vertikale Z-Z Bewegung des Tragelementes 5, der Sicherheitssteuerung(en) und/oder der speicherprogrammierbaren Steuerung SPS ein insbesondere austauschbarer Akkumulator vorgesehen sein. Eine Netzstromversorgung ist dann nicht notwendig. Ein solcher Akkumulator kann z.B. an oder in der Handhabungseinrichtung 10 angeordnet sein, so daß er einfach aus dem System entnommen und nach einem Aufladen wieder angeschlossen werden kann.

Das Tragelement 5 kann - im Gegensatz zu den beschriebenen Ausführungen - auch starr, beispielsweise als Zahnstange oder dergleichen, ausgebildet sein. Falls eine solche Zahnstange zum Einsatz kommen soll, kann am Antrieb 2 für die Auslösung der Bewegung ein entsprechendes Ritzel zum Zahn-

eingriff in die Stange vorgesehen sein. Die Einrichtung 11 zur Erzeugung des wegabhängigen Signals S kann dann auch so konzipiert werden, das eine im wesentlichen vertikale Z-Z Bewegung einer solchen Stange erfaßt werden kann. Dazu können zur Bereitstellung des wegabhängigen Signals S auch Sensoren verwendet werden, durch die ein linearer Weg des Tragelementes 5 direkt erfaßt wird.

Auf eine weitere Möglichkeit einer biegesteifen Ausbildung des Tragelements wurde bereits eingangs hingewiesen. Eine solche, dem aus der DE 4342715 A1 bekannten Manipulator ähnliche Anordnung kann - vergleiche Fig. 8 - auch derart ausgebildet sein, daß das Tragelement 5 ein Tragparallelogramm umfaßt, in dem Teilarme 30 in Gelenken 31 mit einer horizontalen Schwenkachse miteinander verbunden sind, wobei die Winkelstellung und die Längen der Teilarme 30 des Tragparallelogramms innerhalb einer vertikalen Ebene liegend veränderbar sind (Darstellung in Strichlinien). Bei einer solchen Anordnung kann das wegabhängige Signal S ebenfalls einem Drehwinkel α entsprechen, und zwar einem Winkel, um den sich jeweils zwei über ein Gelenk 31 miteinander verbundene Teilarme 30 des Tragparallelogramms gegeneinander bewegen. Die Einrichtung 11 zur Erzeugung des wegabhängigen Signals S kann dann mit Vorteil wiederum eine inkrementale Drehwinkelmeßscheibe sein, die coaxial zur Schwenkachse der Gelenke angeordnet ist. Bei dem in Fig. 8 gezeigten System handelt es sich wiederum um ein System mit fluidischem Antrieb 2 (Pneumatik oder Hydraulikzylinder). Für ein solches System kann die Einrichtung 11 zur Erzeugung des wegabhängigen Signals S auch ein an der Kolbenstange angeordneter Aufnehmer zur linearen Wegerfassung sein. Die Lastaufnahmeeinrichtung 10 ist hier einfacherweise durch einen Lasthaken gebildet.

Aus den vorstehenden Ausführungen geht bereits hervor, daß die vorliegende Erfindung nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt ist, sondern auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Mittel und Maßnahmen umfaßt, wie hier nicht beschriebene Ausführungen des Antriebs 2. Beispielsweise ist als Antrieb 2 auch eine Kombination einer linear wirkenden fluidischen Kolben-Zylinder-Anordnung mit einer nach der Art eines Flaschenzuges aufgebauten Rollenanordnung zur Bewegungsumlenkung möglich, wobei eine inkrementale Drehwinkelmeßscheibe als Einrichtung 11 zur Erzeugung des wegabhängigen Signals S coaxial zu den Rollen angeordnet sein kann.

Als Aufnehmer zur Erfassung der Manipulationskraft F oder zur Bereitstellung des wegabhängigen Signals S können auch andere als die hier beschriebenen Sensoren eingesetzt werden.

Weiterhin sind dem Fachmann vielfache Möglichkeiten zur weiteren Ausgestaltung der Erfindung gegeben. So kann der Lasthebevorrichtung 1 für ihre Bewegungen in horizontaler Richtung X-X und/oder Y-Y auch mindestens eine Antriebseinrichtung zugeordnet sein, die in Abhängigkeit von einer - ausgehend von der sich schwerkraftbedingt in Ruhelage selbständig einstellenden vertikalen Ausrichtung Z-Z - aufgezungenen Auslenkung des Tragelementes 5 ansteuerbar ist und dazu ein spezielles Steuersystem aufweist. Diesbezüglich wird in vollem Umfang auf das eingangs genannte deutsche Gebrauchsmuster DE 297 19 865 U1 Bezug genommen.

Ferner ist die Erfindung nicht auf die im Anspruch 1 definierte Merkmalskombination beschränkt, sondern kann auch durch jede beliebige andere Kombination von bestimmten

- 20 -

Merkmale aller insgesamt offenbarten Einzelmerkmale definiert sein. Dies bedeutet, daß grundsätzlich praktisch jedes Einzelmerkmal des Anspruchs 1 weggelassen bzw. durch mindestens ein an anderer Stelle der Anmeldung offenbartes Einzelmerkmal ersetzt werden kann. Insofern ist der Anspruch 1 lediglich als ein erster Formulierungsversuch für eine Erfindung zu verstehen.

Ansprüche

1. System zum Steuern einer Lasthebevorrichtung (1), mit einem steuerbaren Antrieb (2), mit einem mit dem Antrieb (2) verbundenen, - zumindest in einer Ruhelage schwerkraftbedingt - vertikal (Z-Z) ausgerichteten Tragelement (5), mit einer mit dem Tragelement (5) verbundenen Lastaufnahmeeinrichtung (7) und mit einem Regelkreis zur Lastbalancierung,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Regelkreis zur Lastbalancierung eine Einrichtung (11) zur Erzeugung eines wegabhängigen Signals (S) umfaßt, das einer im wesentlichen vertikalen (Z-Z) Bewegung des Tragelementes (5) entspricht und als Eingangssignal für die Steuerung des Antriebs (2) dient.
2. System nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Antrieb (2) ein Elektromotor ist und die Einrichtung (11) zur Erzeugung des wegabhängigen Signals (S) aufweist, und insbesondere als ein elektrischer Servomotor ausgebildet ist.
3. System nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der

Antrieb (2) eine fluidisch wirkende Antriebseinrichtung, wie eine pneumatische Kolben-Zylinder-Anordnung oder eine pneumatisch beaufschlagte Kugelrollspindel, ist.

4. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Tragelement (5), zumindest teilweise, starr, z.B. als Zahnstange, ausgebildet ist.
5. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Tragelement (5) ein Tragparallelogramm umfaßt, in dem vier Teilarme in Gelenken mit einer horizontalen Schwenkachse miteinander verbunden sind, wobei vorzugsweise die Winkelstellung und die Längen der Teilarme des Tragparallelogramms innerhalb einer vertikalen Ebene liegend veränderbar sind.
6. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Tragelement (5) flexibel und auf einer Trommel (6) aufwickelbar ist.
7. System nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das wegabhängige Signal (S) einem Drehwinkel (α), insbesondere einem Drehwinkel der Trommel (6) oder einem Winkel, um den sich jeweils zwei über ein Gelenk miteinander verbundene Teilarme des Tragparallelogramms gegeneinander bewegen, entspricht.
8. System nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Einrichtung (11) zur Erzeugung des wegabhängigen Signals (S) eine inkrementale Drehwinkelmeßscheibe ist, die koaxial zur Trommel (6), zur Antriebswelle des Antriebs (2), wie der Antriebswelle eines Elektromotors, oder zu einer Umlenkscheibe oder zu einer Schwenkachse von Gelenken eines Tragparallelogramms angeordnet ist.

9. System nach einem der Ansprüche 1 bis 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Regelkreis ein Regelglied (12) umfaßt, das derart ausgelegt ist, daß es in Abhängigkeit von einer Abweichung (ΔS) des wegabhängigen Signals (S) von einem Sollwert (W) an ein Stellglied (13) für den Antrieb (2) ein Regelsignal (R) für die vertikale (Z-Z) Bewegung des Tragelementes (5) abgibt.
10. System, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 9, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h eine Steuerung für die vertikale (Z-Z) Bewegung des Tragelementes (5), umfassend ein Steuerglied (14), eine Handhabungseinrichtung (10) für die/eine Lastaufnahmeeinrichtung (7) und eine Einrichtung (15) zur Erzeugung eines kraftabhängigen Signals (P), das einer die Handhabungseinrichtung (10) im wesentlichen vertikal (Z-Z) beaufschlagenden Manipulationskraft (F) entspricht, wobei das Steuerglied (14) derart ausgelegt ist, daß es in Abhängigkeit von einer Abweichung (ΔP) des kraftabhängigen Signals (P) von einem Sollwert (V) ein Steuersignal (T) für den/einen Antrieb (2) zur Auslösung einer vertikalen (Z-Z) Bewegung des Tragelementes (5) abgibt, welche der Richtung und vorzugs-

weise auch der Größe der Manipulationskraft (F) entspricht.

11. System nach Anspruch 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Handhabungseinrichtung (10) zumindest aus zwei Hauptteilen (101, 102) besteht, von denen das erste Teil (101) einerseits fest mit dem Tragelement (5) und andererseits fest mit der Lastaufnahmeeinrichtung (7) verbunden ist und das zweite, dem Angriff der Manipulationskraft (F) dienende Teil (102) relativbeweglich zu dem ersten Teil (101) angeordnet ist, wobei als Einrichtung (15) zur Erzeugung des kraftabhängigen Signals (P) in oder an der Handhabungseinrichtung (10) mindestens ein, vorzugsweise induktiver, Wegaufnehmer zur Erfassung der unter der Wirkung der Manipulationskraft (F) auftretenden relativen Lageveränderung (ΔH) der beiden Teile (101, 102) angeordnet ist.
12. System, insbesondere nach Anspruch 10 oder 11,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h ein insbesondere mit dem/einem Antrieb (2) oder dessen Stellglied (13) verbundenes Einstellglied (16), das in Abhängigkeit von einem einer Last (9) entsprechenden Signal (I, Q) und/oder von dem/einem wegabhängigen Signal (S), das einer im wesentlichen vertikalen (Z-Z) Bewegung des/eines Tragelementes (5) entspricht, den/einen Sollwert (V) für das/ein Kraftsignal (P) verändert, das der/einer die/eine Handhabungseinrichtung (10) vertikal (Z-Z) beaufschlagenden Manipulationskraft (F) entspricht, und/oder das Übertragungsverhalten des/eines Steuergliedes (14) verändert, welches in Abhängigkeit von der/einer Abweichung (ΔP) des Kraft-

signals (P) von dem Sollwert (V) das/ein Steuersignal (T) für den/einen Antrieb (2) zur Auslösung einer vertikalen (Z-Z) Bewegung des Tragelementes (5) abgibt.

13. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12,
g e k e n n z e i c h n e t durch mindestens eine fluidisch, insbesondere pneumatisch, wirkende Bremse (20) für das Tragelement (5), mit einem zylinderartigen Gehäuse (21), mit einem das Gehäuse (21) oberseitig verschließenden Deckel (22) und einer das Gehäuse (21) unterseitig verschließenden Fußplatte (23) sowie mit einem im Gehäuse (21) längsbeweglich geführten, das Gehäuse (21) in eine abgedichtete Druckkammer (25) für ein druckerzeugendes Fluid und in eine Federkammer (26) unterteilenden Kolben (24), wobei Deckel (22), Fußplatte (23) und Kolben (24) jeweils eine Durchführungsöffnung für das Tragelement (5) aufweisen, wobei in der Federkammer (26) um das Tragelement (5) mindestens zwei Sperrelemente (27), insbesondere Kugeln, angeordnet sind, die einerseits durch Federn (28) und andererseits durch den unter der Druckwirkung des Fluids stehenden Kolben (24) beaufschlagt sind, wobei die Federkammer (26) einen derart sich in Richtung des Kolbens (24) verjüngenden Bereich (29) aufweist, daß die Sperrelemente (27), wenn sie sich bei vorhandener Druckwirkung des Fluids in einem federseitigen Teil des Bereiches (29) befinden, das Tragelement (5) freigeben, und wenn sie bei fehlender Druckwirkung des Fluids unter der Wirkung der Federn (28) in einen kolbenseitigen Teil des Bereiches (29) bewegt werden, das Tragelement (5) im Gehäuse (21)

verklemmen.

14. System nach Anspruch 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
wegabhängige Signal (S), das einer im wesentlichen
vertikalen (Z-Z) Bewegung des Tragelementes (5)
entspricht, als Eingangssignal zur Steuerung der
Bremsen (20), insbesondere zum Öffnen eines Druckentla-
stungsventils für die Druckkammer (25), dient.
15. System nach Anspruch 13 oder 14,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h zwei in um
180° gegeneinander verdrehten Positionen montierte
Bremsen (20).
16. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis
15,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h eine Si-
cherheitssteuerung für den Antrieb (2) und/oder zur
Blockierung der vertikalen (Z-Z) Bewegung des Trag-
elementes (5), die einen Sensor (18), insbesondere
eine Lichtschranke, zur Registrierung der Benutzung
der Handhabungseinrichtung (10) und ein Schaltglied
(19) aufweist, das den Antrieb (2) abschaltet bzw. die
vertikale (Z-Z) Bewegung des Tragelementes (5) blok-
kiert und nur dann anschaltet bzw. freigibt (Signal
U), wenn der Sensor (19) die Benutzung der Handha-
bungseinrichtung (10) signalisiert (Signal A).
17. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis
16,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h eine Si-
cherheitssteuerung für einen manuell bedienbaren

Lastaufnahmemechanismus, insbesondere für einen Spann- oder Greifmechanismus, der Lastaufnahmeeinrichtung (10), wobei die Sicherheitssteuerung ein mit der Einrichtung (11) zur Erzeugung des wegabhängigen Signals (S) und mit der Einrichtung (15) zur Erzeugung des kraftabhängigen Signals (P) verbundenes Sicherheits-Steuerglied (17) aufweist, das die manuelle Bedienung des Lastaufnahmemechanismus sperrt und nur dann freigibt (Signal B), wenn bei vorhandenem kraftabhängigen Signal (P) kein wegabhängiges Signal (S) vorliegt.

18. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 17,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Regelglied (12) des Regelkreises zur Lastbalancierung und/oder das Steuerglied (14) der Steuerung für die vertikale (Z-Z) Bewegung des Tragelementes (5) und/oder das Einstellglied (16) für den Sollwert (V) dieser Steuerung und/oder das Schaltglied (19) der Sicherheitssteuerung für den Antrieb (2) bzw. zur Blockierung des Tragelementes (5) und/oder das Sicherheits-Steuerglied (17) der Sicherheitssteuerung Bestandteil(e) einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) ist/sind.
19. System nach Anspruch 18,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) in der Nähe des Antriebs (2), insbesondere in einem den Antrieb (2) aufnehmenden Hubaggregat (3), angeordnet ist.
20. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis

- 19,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen austauschbaren Akkumulator zur Stromversorgung des Regelkreises zur Lastbalancierung, der Steuerung für die vertikale (Z-Z) Bewegung des Tragelementes (5), der Sicherheitssteuerung(en) und/oder der speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS), insbesondere beim Vorhandensein einer fluidisch wirkenden Antriebseinrichtung.
21. System nach Anspruch 20,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Akkumulator an oder in der Handhabungseinrichtung (10) angeordnet ist.
22. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 21,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h eine an einer Laufschielenkonstruktion (4) in mindestens einer horizontalen (X-X) Richtung geführte Kran-Laufkatze.
23. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 22,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Lasthebevorrichtung (1) für ihre Bewegungen in horizontaler Richtung (X-X und/oder Y-Y) mindestens eine Antriebseinrichtung zugeordnet ist, die in Abhängigkeit von einer - ausgehend von der sich schwerkraftbedingt in Ruhelage selbsttätig einstellenden vertikalen Ausrichtung (Z-Z) - aufgezwungenen Auslenkung des Tragelementes (5) ansteuerbar ist.
24. Verfahren zum Steuern einer Lasthebevorrichtung (1),

insbesondere mittels eines Systems nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 23,
dadurch gekennzeichnet, daß
nach Aufnahme einer Last (9) eine von einem/dem Antrieb (2) aufgebrachte Kraft oder ein entsprechendes Moment automatisch zügig erhöht wird, bis diese(s) dem Gewicht der Last (9) entspricht, wobei zur Ermittlung der Einstellung eines erreichten Balancezustandes für die Last (9) ein wegabhängiges Signal (S) für eine im wesentlichen vertikale (Z-Z) Bewegung eines/des Tragelementes (5) ermittelt wird.

25. Verfahren nach Anspruch 24,
dadurch gekennzeichnet, daß das
wegabhängige Signal (S) mit einem Sollwert (W) verglichen wird und, wenn Übereinstimmung von Signal (S) und Sollwert (W) vorliegt ($\Delta S=0$), die vom Antrieb (2) aufgebrachte Kraft bzw. das Moment auf einem erreichten Wert konstant gehalten wird.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 1 / 6 -

FIG.1

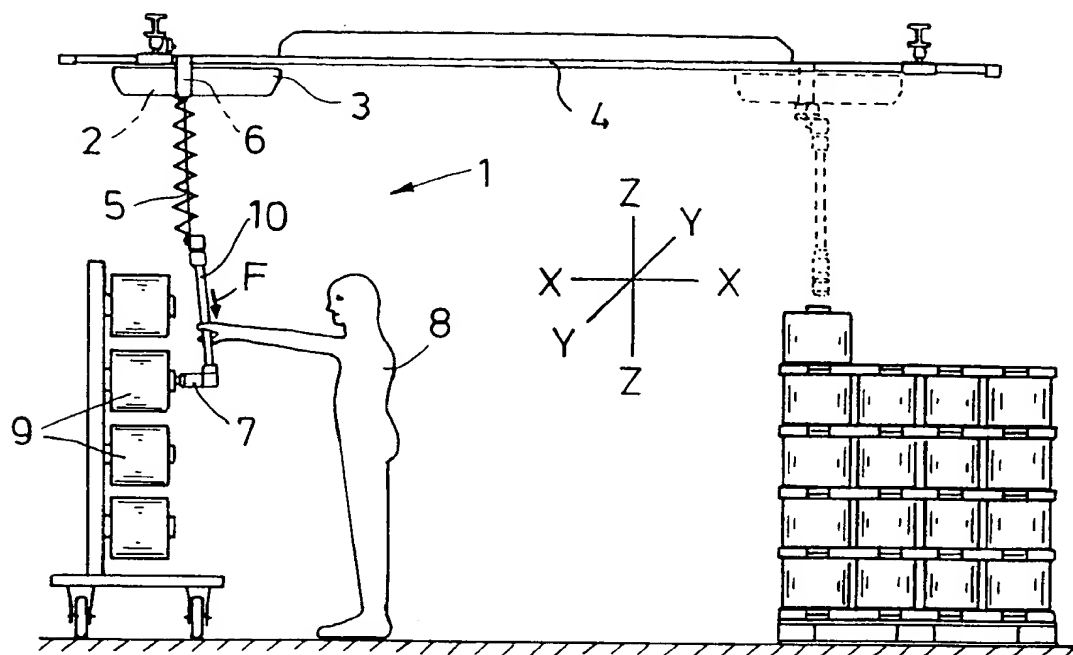
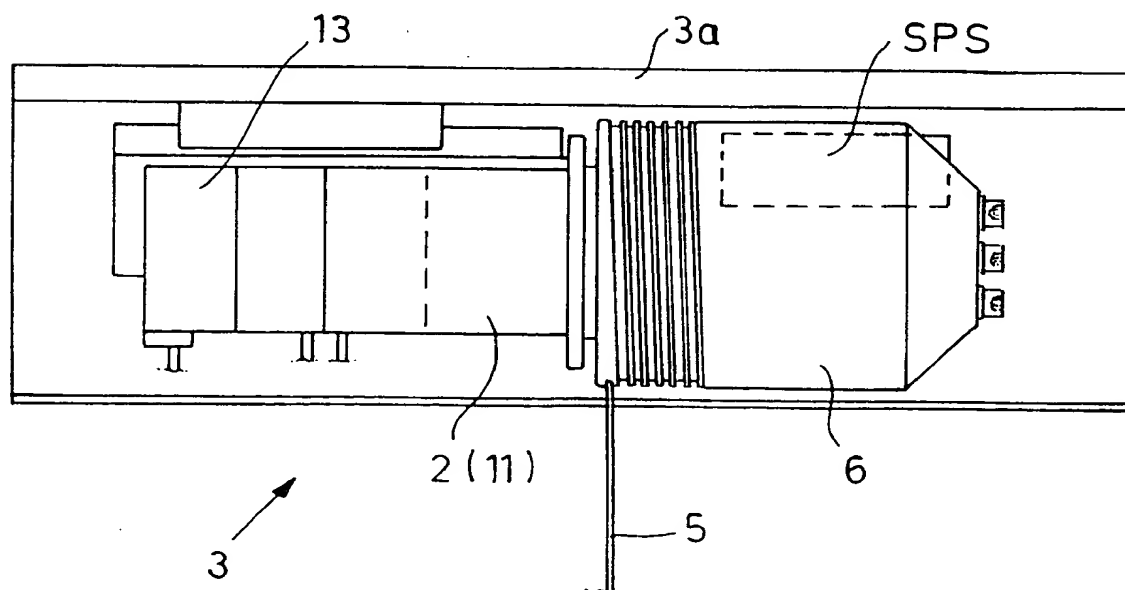


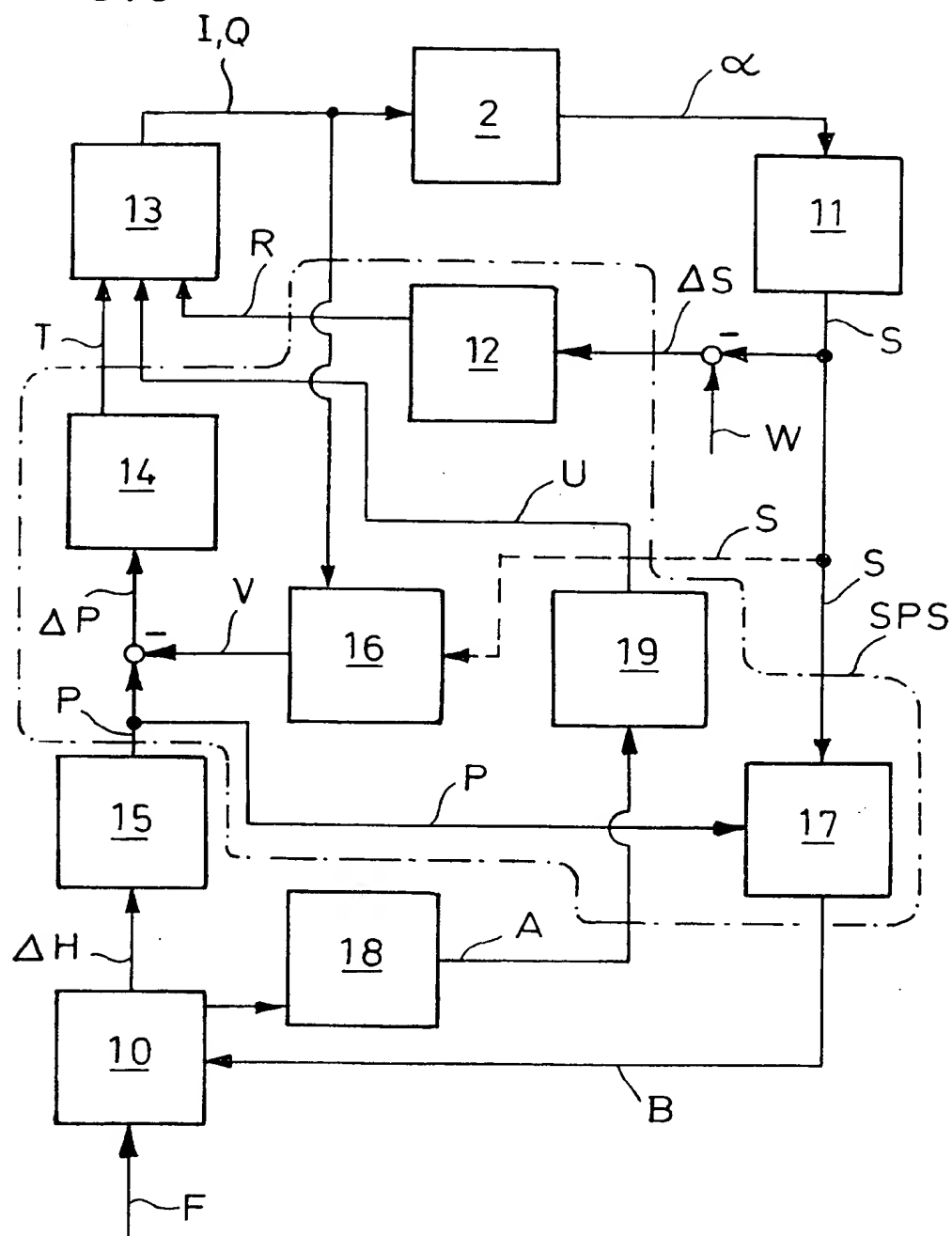
FIG.2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

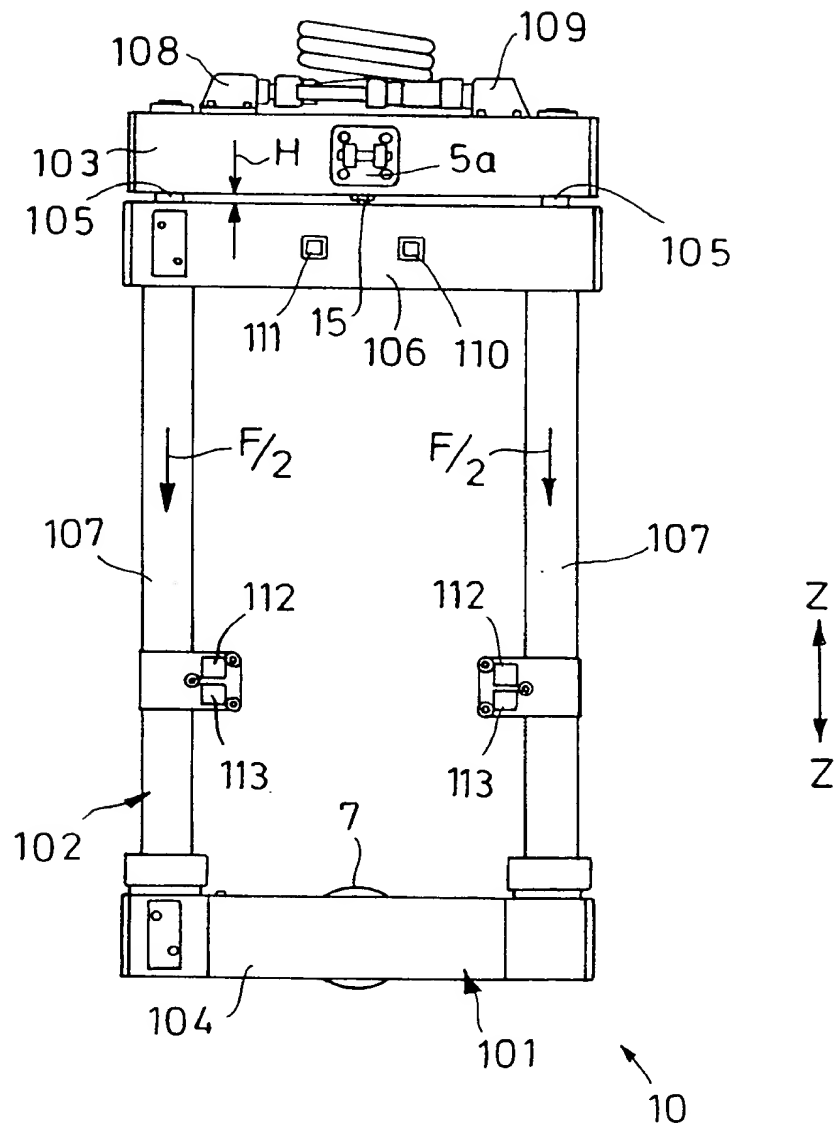
- 2 / 6 -

FIG. 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

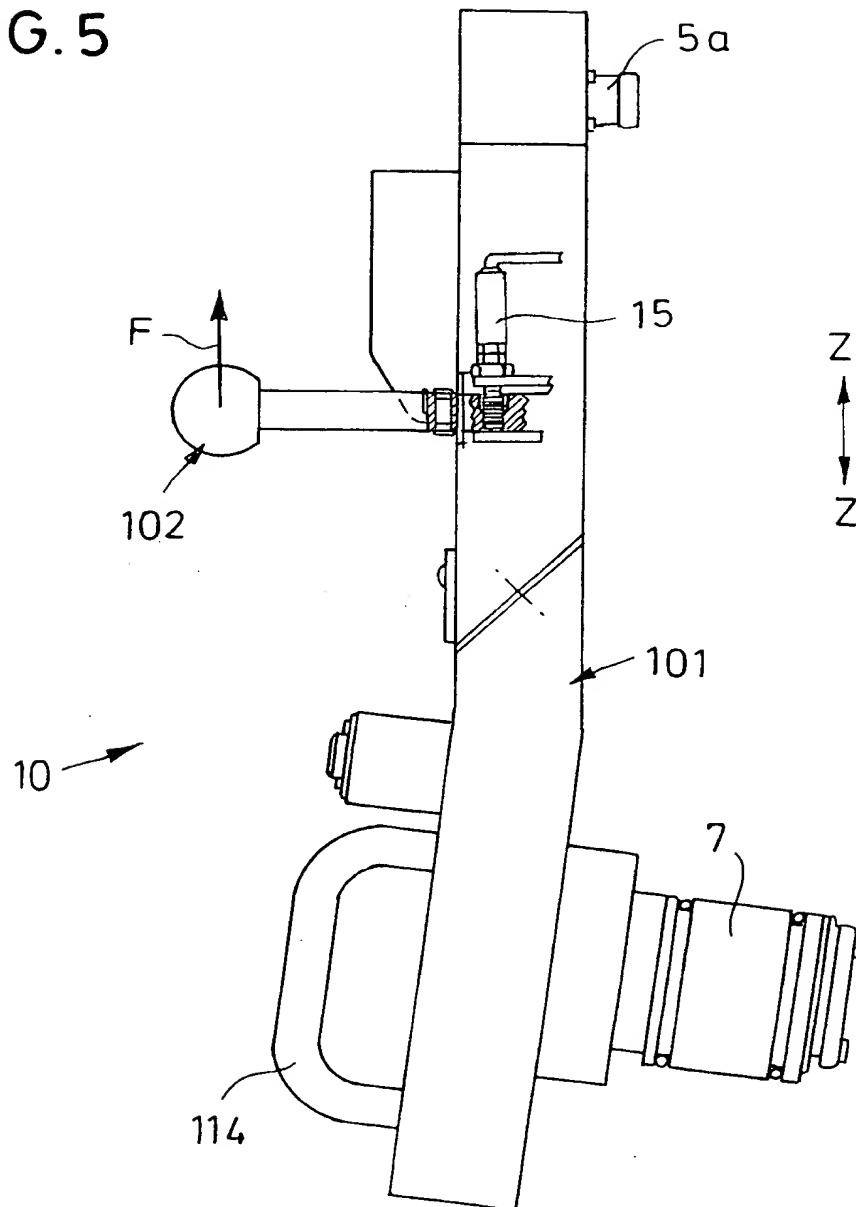
FIG. 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 4 / 6 -

FIG. 5



THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 5 / 6 -

FIG. 6

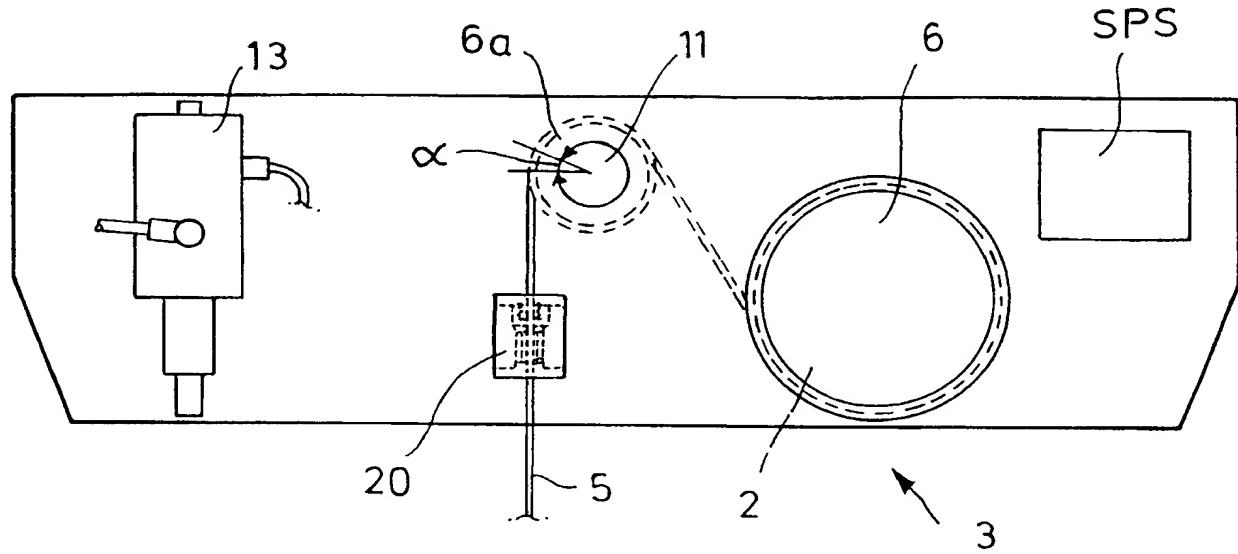
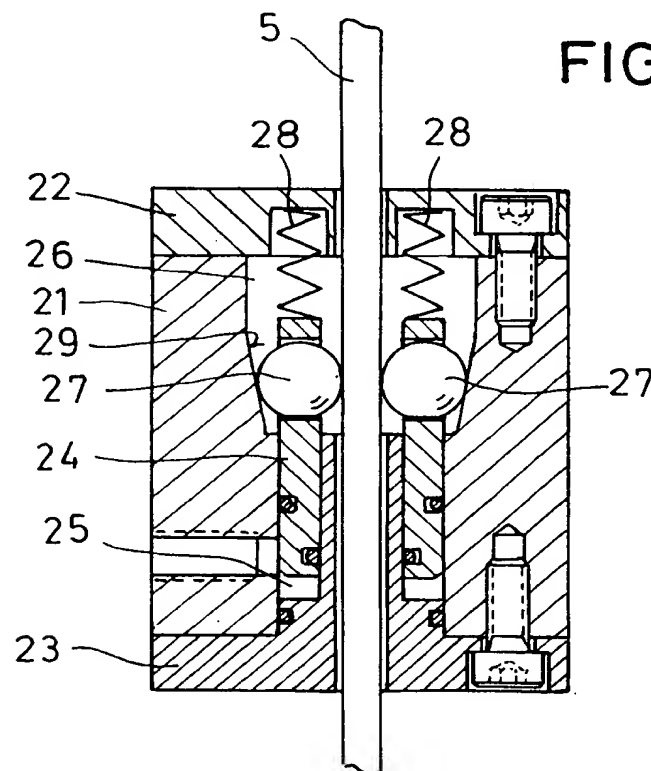
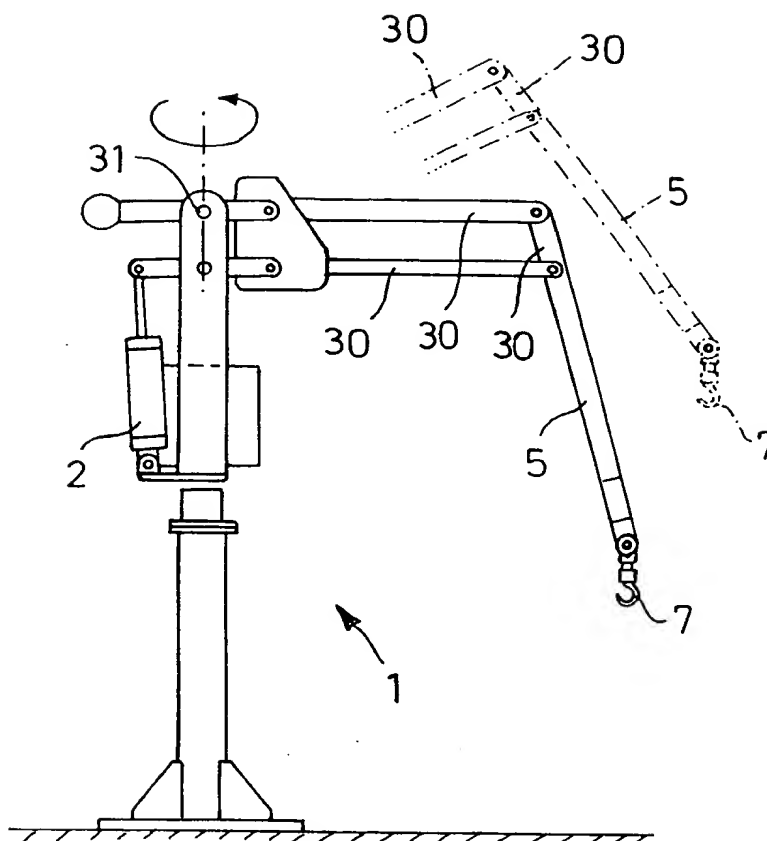


FIG. 7



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.8



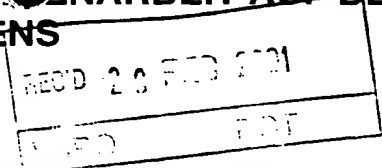
THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 9217PCT/EP | WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416) | |
| Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/01067 | Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 10/02/2000 | Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 11/02/1999 |
| Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B66C23/00 | | |
| Anmelder MÜNNEKEHOFF, Gerd | | |



- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☒ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datum der Einreichung des Antrags 29/08/2000 | Datum der Fertigstellung dieses Berichts 16.02.2001 |
| Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465 | Bevollmächtigter Bediensteter Trimarchi, R Tel. Nr. +49 89 2399 7507  |

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-20 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-25 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/6-6/6 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/01067

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

III. Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

1. Folgende Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erfinderischer Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist:

☐ die gesamte internationale Anmeldung.

☒ Ansprüche Nr. 11,13-17,20-21.

Begründung:

☐ Die gesamte internationale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht (*genaue Angaben*):

☐ Die Beschreibung, die Ansprüche oder die Zeichnungen (*machen Sie hierzu nachstehend genaue Angaben*) oder die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte (*genaue Angaben*):

☐ Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte.

☒ Für die obengenannten Ansprüche Nr. 11,13-17,20-21 wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.

2. Eine sinnvolle internationale vorläufige Prüfung kann nicht durchgeführt werden, weil das Protokoll der Nukleotid- und/oder Aminosäuresequenzen nicht dem in Anlage C der Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard entspricht:

☐ Die schriftliche Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

☐ Die computerlesbare Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/01067

V. Begründet Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

| | | |
|--------------------------------|-----------------|---------------------|
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche | 1-10,12,18,19,22-25 |
| | Nein: Ansprüche | |
| Erfinderische Tätigkeit (ET) | Ja: Ansprüche | 1-10,12,18,19,22-25 |
| | Nein: Ansprüche | |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (GA) | Ja: Ansprüche | 1-10,12,18,19,22-25 |
| | Nein: Ansprüche | |

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Die vorliegende Anmeldung erfüllt die Erfordernisse des Artikels 33(2) und (3) PCT weil der Gegenstand der Ansprüche 1-10,12,18,19 und 22-25 neu und erfinderisch ist.

D1 = EP 0 733 579 wird als nächstliegender Stand der Technik betrachtet.

Die im Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1 definierten Merkmale sind in D1 offenbart.

Die Erfindung liegt in einer Einrichtung (11) die ein wegabhängiges Signal (S) erzeugt, das einer vertikalen Bewegung des Tragelements (5) entspricht, und das der Regelung der Steuerung des Antriebs dient.

Der erzielte technische Effekt liegt in einer vollständig automatischen Lastbalancierung und in der Erzeugung des exakten Moments für eine Aufwärtsbewegung sowie für eine Abwärtsbewegung, wobei die Bedienperson nicht von der zur Bewegung des Tragelementes nötigen Kraft belastet wird. Weiterhin dient ein wegabhängiges Signal (S) zur Steuerung einer Bremse im Falle eines Überschreiten einer vorbestimmten Weggeschwindigkeit der Last, und zu einer Korrektur im Falle einer Abweichung von einem vorbestimmten Wegverlauf der Last.

Keine der unterscheidenden Merkmale sind aus dem vorliegenden Stand der Technik zu entnehmen.

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Anspruch 10 ist nicht klar im Sinne von Artikel 6 PCT weil es eine Abhängigkeit von den Ansprüchen 1-9 durch den Ausdruck "insbesondere" (Zeile 1) definiert. Da Merkmale die den obergenannten Ausdruck folgen als fakultativ betrachtet werden (siehe PCT Richtlinien III 4.6), und da Anspruch 10 nicht alle wesentlichen Merkmale der Einrichtung umfaßt (siehe PCT Richtlinien III 4.4), sollte der Ausdruck "insbesondere" gestrichen werden.

THIS PAGE BLANK (USPTO)